

PAT-NO: JP404148550A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04148550 A

TITLE: SEMICONDUCTOR JIG AND THIN FILM FORMER

----- KWIC -----

PURPOSE: To provide a semiconductor wafer jig which improves uniformity of treatment on semiconductor wafers by comprising a plurality of first rods with holding grooves to fit in the outer peripheral edge of a semiconductor wafer cut at a desired pitch in a longitudinal direction and second rods attachable to and detachable from a support member which supports both ends of this first rod and by supporting the semiconductor wafer at three or more points which equally divide its outer periphery.

CONSTITUTION: A semiconductor jig Z has a structure where both ends of three fixed rods 1 made of e.g. quartz are mixed by welding in parallel to disc-shaped holding members 2 and 3 made of quartz or the like. That is, in the periphery of each holding member 2 and 3, both ends of three fixed rods 1 are fixed at adjacent three points quatrisesecting the periphery. In each fixed rod 1, holding grooves 1a are cut at a given pitch in the longitudinal direction in the outer periphery facing the centers of the holding members 2 and 3: fitting the outer edge of a semiconductor wafer W from the side to three holding grooves 1a located at the same position in each fixed rod 1 allows a plurality of semiconductor wafers W to be held in parallel array posture.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-148550

⑬ Int. Cl.⁵

H 01 L 21/68
21/66

識別番号

庁内整理番号

V 8624-4M
D 7013-4M

⑭ 公開 平成4年(1992)5月21日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全7頁)

⑮ 発明の名称 半導体ウエハ治具および薄膜形成装置

⑯ 特 願 平2-274180

⑰ 出 願 平2(1990)10月12日

⑱ 発 明 者 石 坂 正 行 東京都小平市上水本町5丁目20番1号 日立超エル・エ
ス・アイ・エンジニアリング株式会社内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑲ 出 願 人 日立超エル・エス・ア 東京都小平市上水本町5丁目20番1号
イ・エンジニアリング
株式会社
⑳ 代 理 人 弁理士 筒井 大和

明 細 書

1. 発明の名称

半導体ウエハ治具および薄膜形成装置

2. 特許請求の範囲

1. 半導体ウエハの外縁部に嵌合する保持溝が長手方向に所望のピッチで刻設された複数の第1のロッドと、この第1のロッドの両端部を支持する支持部材と、この支持部材に対して垂直な第2のロッドとからなり、前記半導体ウエハの外周を等分する3ヵ所以上で支持することとを特徴とする半導体ウエハ治具。
2. 前記第2のロッドに前記嵌合溝が刻設され、当該嵌合溝を前記半導体ウエハのオリエンテーションフラットの形成位置に嵌合させるようにしたことを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ治具。
3. 前記第2のロッドの外周部を平坦に形成し、前記半導体ウエハのオリエンテーションフラットの形成位置に当接するようにしたことを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ治具。

4. 半導体ウエハの外縁部に嵌合する第1の保持溝が長手方向に所望のピッチで刻設された複数の第3のロッドと、前記第1の保持溝よりも深い第2の保持溝が刻設された第4のロッドと、前記第3および第4のロッドの両端部を支持する支持部材とからなり、前記第4のロッドの前記第2の保持溝に前記半導体ウエハにおけるオリエンテーションフラットの形成位置を嵌合させることを特徴とする半導体ウエハ治具。
5. 半導体ウエハが収容される反応管と、この反応管を所望の温度に加熱する加熱手段と、前記反応管の内部に所望の圧および組成の反応ガスを供給するガス供給手段と、前記反応管の内部の排気を行う排気手段とからなり、所望の温度および反応ガス雰囲気の下で前記半導体ウエハに対する薄膜形成処理を行う薄膜形成装置において、請求項1、2、3または4記載の半導体ウエハ治具に前記半導体ウエハを装荷状態に保持して前記反応管の内部に収容することとを特徴とする薄膜形成装置。

8. 前記反応管の軸方向を鉛直にした縦型化学気相成長装置であることを特徴とする請求項5記載の薄膜形成装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、半導体ウェハ治具および薄膜形成技術に関し、特に、処理結果の均一性の向上に有効な技術に関する。

〔従来の技術〕

半導体装置の製造プロセスでは、治具などに整列保持された複数の半導体ウェハを反応管の内部に一括して収容し、所望の温度および反応ガス雰囲気の下で化学気相成長反応などによる薄膜形成処理を施すことが行われている。

従来、複数の半導体ウェハを整列保持する治具としては、たとえば、株式会社工業調査会、昭和81年11月18日発行、「電子材料」1988年11月号別冊P60～P67などの文献に記載されているように、半導体ウェハの半周分の領域を周方向に等分するように配列された3本または

4本程度のロッドに、長手方向に所定のピッチで保持溝を開設し、開放状態の他の半周領域から、個々の半導体ウェハの保持溝に対する着脱動作を行うような構成が一般に用いられている。

また、各ロッドに対する嵌合状態を均一にするなどの観点から、方位特定などの目的で円板状の半導体ウェハの外周の一部を平坦に切り落として形成されるオリエンテーションフラットの位置が、開放領域の中央部に位置するように保持させることが行われている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、上記の従来技術のような構成では、半導体ウェハの周方向におけるロッドの配置位置が不均一になるため、処理中の半導体ウェハの各部に対する反応ガスの供給状態にばらつきを生じることとなる。

このため、たとえば、ロッドが嵌合しないオリエンテーションフラットの領域に対する反応ガスの供給量が他の領域よりも多くなり、形成される薄膜の膜厚にばらつきが生じるという問題がある

ことを本発明者は見出した。

このような処理結果のばらつきは、半導体ウェハに形成される半導体素子における回路構造の微細化の促進によって、製品歩留りに大きく影響することが懸念される。

そこで、本発明の目的は、半導体ウェハに対する処理の均一性を向上させることが可能な半導体ウェハ治具を提供することにある。

本発明の他の目的は、半導体ウェハに形成される薄膜の膜厚均一性を向上させることが可能な薄膜形成装置を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

〔課題を解決するための手段〕

本願において開示される発明のうち、代表的なものの特徴を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、請求項1記載の本発明になる半導体ウェハ治具は、半導体ウェハの外縁部に嵌合する

保持溝が長手方向に所望のピッチで開設された複数の第1のロッドと、この第1のロッドの両端部を支持する支持部材と、この支持部材に対して着脱自在な第2のロッドとからなり、半導体ウェハの外周を等分する3ヵ所以上で支持するものである。

また、請求項4記載の本発明になる半導体ウェハ治具は、半導体ウェハの外縁部に嵌合する第1の保持溝が長手方向に所望のピッチで開設された複数の第3のロッドと、第1の保持溝よりも深い第2の保持溝が開設された第4のロッドと、第3および第4のロッドの両端部を支持する支持部材とからなり、第4のロッドの第2の保持溝に半導体ウェハにおけるオリエンテーションフラットの形成位置を嵌合させるようにしたものである。

また、本発明になる薄膜形成装置は、半導体ウェハが収容される反応管と、この反応管を所望の温度に加熱する加熱手段と、反応管の内部に所望の圧および組成の反応ガスを供給するガス供給手段と、反応管の内部の排気を行う排気手段とから

なり、所望の温度および反応ガス雰囲気の下で半導体ウェハに対する薄膜形成処理を行う薄膜形成装置において、請求項1、2、3または4記載の半導体ウェハ治具に半導体ウェハを監視状態に保持して反応管の内部に收容するようにしたものである。

(作用)

上記した請求項1記載の本発明の半導体ウェハ治具によれば、半導体ウェハの円滑な着脱動作などを損なうことなく、当該半導体ウェハの周方向の均等な位置に第1および第2のロッドが配置されるので、たとえば、薄膜形成装置などにおける反応管の内部において、半導体ウェハ各部に対する処理ガスの供給状態が均一になり、形成される薄膜の膜厚などの処理結果を半導体ウェハの全域において均一化することができる。

また、上記した請求項4記載の本発明の半導体ウェハ治具によれば、半導体ウェハの他の位置より径寸法が小さく、従って他の領域に比較して処理結果が不均一になりやすいオリエンテーション

フラットの位置を保持することで、当該オリエンテーションフラットの位置と他領域との間における処理結果をばらつきを軽減することができ、たとえば薄膜形成における膜厚などの処理結果を半導体ウェハの全域において均一化することができる。

また、本発明になる薄膜形成装置によれば、請求項1～4記載の半導体ウェハ治具に半導体ウェハを保持させて反応管の内部に收容するので、半導体ウェハの各部に対する反応ガスの供給状態が均一になり、半導体ウェハに形成される薄膜の膜厚均一性が向上する。

(実施例1)

以下、図面を参照しながら、本発明の一実施例である半導体ウェハ治具およびそれを用いる薄膜形成装置の一例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図は、本発明の一実施例である半導体ウェハ治具の構成の一例を示す分解斜視図であり、第2図は、この半導体ウェハ治具を用いた薄膜形成

装置の稼働状態の一例を示す斜視図である。

本実施例の半導体ウェハ治具7は、たとえば石英などからなる3本の固定ロッド1の両端部を、同じく石英などからなる円板状の保持部材2および保持部材3に溶接などの方法によって、平行に固定した構造となっている。すなわち、この実施例の場合には、保持部材2および保持部材3の周辺部において、周方向を4等分する位置の隅合う3ヵ所に3本の固定ロッド1の両端が固定されている。

個々の固定ロッド1において、保持部材2および3の中央部に面する外周部には、長手方向に所定のピッチで保持溝1aが斜設されている。そして、個々の固定ロッド1において同一位置にある3本の保持溝1aに側方から半導体ウェハWの外縁部を嵌合させることによって、複数の半導体ウェハWが互い平行な監視姿勢で保持されるものである。

この場合、保持部材2および3の周辺部において、周方向を4等分する位置の中、3本の前記図

定ロッド1の接続位置以外の1ヵ所には、長孔2aおよびテーパー穴3aがそれぞれ形成されている。

すなわち、保持部材2の長孔2aは、長軸方向が当該保持部材2の径方向に一致するように貫通して形成されている。また、保持部材3のテーパー穴3aは、長孔2aと輪郭および長軸方向の向きがほぼ同一に形成されているとともに、深さ寸法が当該保持部材3の中央部に向かって漸減する形状を呈している。

そして、この保持部材2および3の長孔2aおよびテーパー穴3aには、長手方向に所望のピッチで保持溝4aが斜設されているとともに、基端部にフランジ4bが設けられた可動ロッド4が装着され、U字形の固定駒5によって、安定に固定される構造となっている。

一方、本実施例では、薄膜形成装置の一例として縦型化学気相成長装置Aに適用した場合について説明する。

本実施例の縦型化学気相成長装置Aは、第2図に示されるように、軸を鉛直にした姿勢の反応管

100を搬入している。反応管100の内部には、軸方向に上下動自在な搬送機構101が設けられている。この搬送機構101の下端部には、複数の半導体ウェハWを保持した半導体ウェハ治具Zの保持部材2が着脱自在に嵌合され、これにより鉛直方向に吊り下げられた状態で、半導体ウェハ治具Zの反応管100に対する搬入および搬出動作が行われるものである。

反応管100の周囲には、当該反応管100の内部を所望の温度に加熱する図示しないヒータが装着されている。また、反応管100の上端側および下端側には図示しないガス供給機構および図示しない排気機構がそれぞれ接続されている。

以下、上述のような構成の本実施例の半導体ウェハ治具Zおよび縦型化学気相成長装置Aの作用の一例について説明する。

まず、可動ロッド4を取り外した状態の半導体ウェハ治具Zには、複数の半導体ウェハWの周辺部を3本の固定ロッド1の保持溝1aに嵌合させることによって装着される。半導体ウェハWには、

結晶方位の特定などの目的でオリエンテーションフラットFが形成されているが、本実施例の場合には、このオリエンテーションフラットFを、後に装着される可動ロッド4の装着位置に向けた状態で装着される。

その後、保持部材2の長孔2aの外側寄りの位置に、保持溝4aを中央部側に向けた姿勢の可動ロッド4を挿入し、先端部を保持部材3のテーパー3aに嵌合させる。さらに、当該可動ロッド4を、他の3本の固定ロッド1に平行な姿勢で中央部側に移動させ、保持溝4aを半導体ウェハWのオリエンテーションフラットFの位置に嵌合させる。この時、テーパー3aの作用によって、可動ロッド4は上側軸方向に徐々に移動するため、複数の保持溝4aは、オリエンテーションフラットFの位置を下側から持ち上げるように半導体ウェハWに当接した状態となる。すなわち、半導体ウェハWの周囲が周方向を4等分する位置で、3本の固定ロッド1および1本の可動ロッド4の保持溝1aおよび4aによって、下側から均等に支持

された状態となる。

この状態で、可動ロッド4のフランジ4bと保持部材2の外端面との間隙にU字形の固定駒5を嵌合させ、当該可動ロッド4の位置を安定に固定する。

その後、縦型化学気相成長装置Aの搬送機構101は、上述のようにして複数の半導体ウェハWを保持した半導体ウェハ治具Zの保持部材2に嵌合して、当該半導体ウェハ治具Zを吊り下げるように保持し、反応管100の内部に搬入する。この状態が第2図である。

そして、反応管100の内部を図示しないヒータによって所望の温度に加熱するとともに、図示しない排気機構によって下側側から内部を所望の真空度に排気しつつ、上端側から、所望の組成の反応ガスgを供給し、当該反応ガスgを反応管100の内部軸方向に流通させる。また、必要に応じて、搬送機構101により半導体ウェハ治具Zを鉛直軸の回りに回転させる。これにより、反応ガスgと半導体ウェハWの表面との化学気相成長

反応などによって、半導体ウェハWの表面に所望の物質からなる薄膜が形成される。

この時、本実施例の場合には、固定ロッド1および可動ロッド4を半導体ウェハWの周方向を等分する位置に均等に配置して半導体ウェハWを支持しているため、半導体ウェハWに対する反応ガスgの供給状態が個々の半導体ウェハWの全面において均一になる。

この結果、本実施例の縦型化学気相成長装置Aおよび半導体ウェハ治具Zの場合には、個々の半導体ウェハWの内部の膜厚の均一性が顕著に向上する。

【実施例2】

第3図は、本発明の他の実施例である半導体ウェハ治具Z1の一例を示す断面図である。

この実施例2の場合には、両端に位置する保持部材20と保持部材30との間に、3本の固定ロッド10と、両端が着脱自在に支持される可動ロッド40とを周方向に均等に配置するとともに、可動ロッド40の側面を平直にし、当該可動ロッド

ド40の側面を半導体ウェハWのオリエンテーションフラットFの位置に当接させるようにしたものである。

すなわち、この場合には、固定ロッド10に前記された複数の保持溝10aによって半導体ウェハWが支持され、可動ロッド40は、単にオリエンテーションフラットFの位置に当接した状態になっている。

この実施例2の場合も、半導体ウェハWの周囲の均等な位置に固定ロッド10および可動ロッド40が存在するので、半導体ウェハWに対する反応ガスgの供給状態が均一化され、個々の半導体ウェハWの各部に形成される薄膜の膜厚均一性が向上する。

(実施例3)

第4図は、本発明のさらに他の実施例である半導体ウェハ治具Z2の構成の一例を示す略断面図である。

この実施例3の場合には、半導体ウェハWの半周部分を等分するように2本の固定ロッド11お

よびその中央に位置する1本の固定ロッド12を配置するとともに、中央に位置する固定ロッド12の保持溝12aの深さを他の固定ロッド11の保持溝11aの深さよりも大きくしたものである。

そして、半導体ウェハWのオリエンテーションフラットFの位置を中央の固定ロッド12の保持溝12aに嵌合させることで複数の半導体ウェハWを半導体ウェハ治具Z2に保持させている。

すなわち、半導体ウェハWに形成されたオリエンテーションフラットFの位置は、径寸法が他の領域よりも短いため、通常の治具の場合には、このオリエンテーションフラットFの位置を避けて保持することになり、当該オリエンテーションフラットFの領域に対する反応ガスgの供給状態が不均一になりやすいという問題がある。

そこで、本実施例の場合には、中央の固定ロッド12の径を、保持部材20(30)の半径方向に太くし、保持溝12aの深さを他の固定ロッド11の保持溝11aよりも充分に深く設定して、径寸法の短いオリエンテーションフラットFの位

置を支持することを可能にし、上述のような問題を回避する。

これにより、半導体ウェハWのオリエンテーションフラットFの領域と他の領域との間で形成される薄膜の膜厚にばらつきが少くなり、半導体ウェハWの内部における膜厚均一性を向上させることができる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、第1のロッドの数は、前記各実施例に例示した3本に限らず、4本以上であってもよく、また第2のロッドの数は2本以上であってもよい。

さらに、薄膜形成装置の反応管の配置姿勢としては縦型に限らず、横型であってもよい。

(発明の効果)

本願において開示される発明のうち、代表的な

ものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

すなわち、請求項1記載の本発明になる半導体ウェハ治具によれば、半導体ウェハの円滑な着脱動作などを損なうことなく、当該半導体ウェハの周方向の均等な位置に第1および第2のロッドが配置されるので、たとえば、薄膜形成装置などにおける反応管の内部において、半導体ウェハ各部に対する処理ガスの供給状態が均一になり、形成される薄膜の膜厚などの処理結果を半導体ウェハの全域において均一化することができる。

また、上記した請求項4記載の本発明の半導体ウェハ治具によれば、半導体ウェハの他の位置より径寸法が小さく、従って他の領域に比較して処理結果が不均一になりやすいオリエンテーションフラットの位置を保持することで、当該オリエンテーションフラットの位置と他領域との間における処理結果をばらつきを軽減することができ、たとえば薄膜形成処理における膜厚などの処理結果を半導体ウェハの全域において均一化することが

できる。

また、本発明になる薄膜形成装置によれば、請求項1〜4記載の半導体ウェハ治具に半導体ウェハを保持させて反応管の内部に収容するので、半導体ウェハの各部に対する反応ガスの供給状態が一様になり、半導体ウェハに形成される薄膜の膜厚均一性が向上する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例である半導体ウェハ治具の構成の一例を示す斜視図、

第2図は、本発明の一実施例である薄膜形成装置の可動状態の一例を示す斜視図、

第3図は、本発明の他の実施例である半導体ウェハ治具の構成の一例を示す略断面図、

第4図は、本発明のさらに他の実施例である半導体ウェハ治具の構成の一例を示す略断面図である。

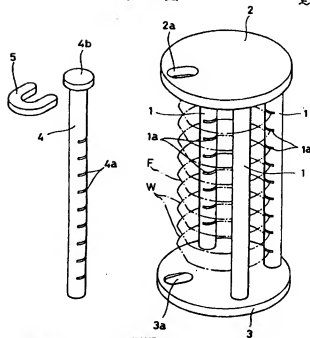
1・・・固定ロッド(第1のロッド)、1a・・・保持溝、2・・・保持部材、2a・・・長孔、3・・・保持部材、3a・・・テーパ穴、4・・・

可動ロッド(第2のロッド)、4a・・・保持溝、4b・・・フランジ、5・・・固定駒、10・・・固定ロッド(第1のロッド)、10a・・・保持溝、20・・・保持部材、30・・・保持部材、40・・・可動ロッド(第2のロッド)、11・・・固定ロッド(第3のロッド)、11a・・・保持溝(第1の保持溝)、12・・・固定ロッド(第4のロッド)、12a・・・保持溝(第2の保持溝)、100・・・反応管、101・・・搬送機構、A・・・縦型化学気相成長装置、g・・・反応ガス、W・・・半導体ウェハ、F・・・オリエンテーションフラット、Z、Z1、Z2・・・半導体ウェハ治具。

代理人 井理士 西井大和

第1図

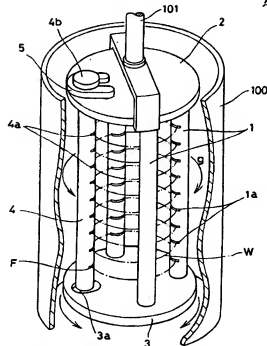
見



- 1: 固定ロッド
- 1a: 保持溝
- 2: 保持部材
- 2a: 長孔
- 3: 保持部材
- 3a: テーパ穴
- 4: 可動ロッド
- 4a: 保持溝
- 4b: フランジ
- 5: 固定駒
- Z: 半導体ウェハ治具
- F: オリエンテーションフラット
- W: 半導体ウェハ

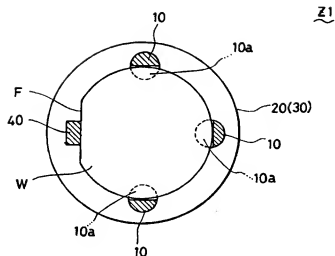
第2図

A



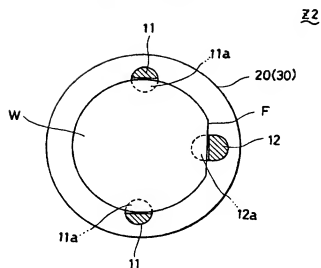
- A: 縦型化学気相成長装置
- 100: 反応管
- 101: 搬送機構
- g: 反応ガス

第 3 図



Z 1 : 半導体ウェハ治具
2 0 : 保持部材
3 0 : 保持部材
4 0 : 可動ロッド

第 4 図



Z 2 : 半導体ウェハ治具
1 0 : 固定ロッド
1 0 a : 保持溝
1 1 : 固定ロッド
1 1 a : 保持溝
1 2 : 固定ロッド
1 2 a : 保持溝